

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Shigeo TAKENAKA, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW CONTINUATION APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: IMAGE DISPLAY DEVICE

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

☒ Full benefit of the filing date of PCT Application Number PCT/JP02/09971, filed September 26, 2002, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY

APPLICATION NUMBER

MONTH/DAY/YEAR

Japan

2001-297046

September 27, 2001

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

☒ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

☐ were filed in prior application Serial No. filed

☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number

Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and

☐ (B) Application Serial No.(s)

☐ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Eckhard H. Kuesters

Registration No. 28,870

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

0251056P1

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 1 年    9 月 2 7 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 1 - 2 9 7 0 4 6  
Application Number:

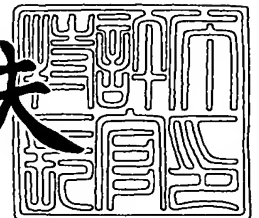
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 1 - 2 9 7 0 4 6 ]

出      願      人                      株式会社東芝  
Applicant(s):

2 0 0 4 年    3 月    2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 5 6 2 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000104358

【提出日】 平成13年 9月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01J 1/00

【発明の名称】 画像表示装置

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社東芝本社事務  
所内

【氏名】 竹中 滋男

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番地 2 株式会社東芝深谷  
工場内

【氏名】 二階堂 勝

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番地 2 株式会社東芝深谷  
工場内

【氏名】 石川 諭

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番地 2 株式会社東芝深谷  
工場内

【氏名】 平原 祥子

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

## 【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内面に蛍光体スクリーンが形成された第 1 基板と、  
上記第 1 基板に隙間を置いて対向配置されているとともに、上記画像表示面を  
励起する複数の電子源が設けられた第 2 基板と、  
それぞれ上記電子源に対向した複数の開孔を有し、上記第 1 および第 2 基板間  
に設けられたグリッドと、  
第 1 基板と第 2 基板との間隔を保持した複数のスペーサと、  
上記第 1 基板に電圧を印加するとともに、第 1 基板よりも高い電圧を上記グリ  
ッドに印加する電圧供給部と、  
を備えていることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】

上記グリッドは、上記第 1 基板に対向した第 1 表面および上記第 2 基板に対向  
した第 2 表面を有し、上記スペーサは、上記グリッドの第 1 表面上に立設され上  
記第 1 基板に当接した複数の柱状の第 1 スペーサと、上記グリッドの第 2 表面上  
に立設され上記第 2 基板に当接した複数の柱状の第 2 スペーサと、を備えている  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 3】

上記各第 1 スペーサは、上記開孔の間で上記グリッドの第 1 表面上に立設され  
、上記各第 2 スペーサは、上記開孔の間で上記グリッドの第 2 表面上に立設され  
、上記第 1 スペーサと整列していることを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示  
装置。

【請求項 4】

上記第 1 スペーサの高さは、上記第 2 スペーサの高さよりも低く形成されてい  
ることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 5】

上記各第 1 スペーサは、高さ補正層を介して上記第 1 基板に当接していること

を特徴とする請求項 2 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

**【請求項 6】**

上記高さ補正層は、上記スペーサよりも低抵抗であることを特徴とする請求項 2 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

**【請求項 7】**

上記第 2 スペーサは、上記第 1 スペーサの表面抵抗よりも小さな表面抵抗を有していることを特徴とする請求項 2 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

**【請求項 8】**

上記グリッドの表面、並びに各開孔の内面は、高抵抗表面処理されていることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】**

この発明は、内面に蛍光体スクリーンが形成された基板と、内面に複数の電子源が配設された基板とを対向配置した画像表示装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】**

近年、高品位放送用あるいはこれに伴う高解像度の画像表示装置が望まれており、そのスクリーン表示性能については一段と厳しい性能が要望されている。これら要望を達成するためにはスクリーン面の平坦化、高解像度化が必須であり、同時に軽量、薄型化も図らねばならない。

**【0003】**

上記のような要望を満たす画像表示装置として、例えば、フィールドエミッションディスプレイ（以下 F E D と称する）等の平面表示装置が注目されている。この F E D は、所定の隙間を置いて対向配置された前面基板および背面基板を有し、これらの基板は、その周縁部同士が直接あるいは矩形枠状の側壁を介して互いに接合され真空外囲器を構成している。前面基板の内面には蛍光体スクリーンが形成され、背面基板の内面には、蛍光体を励起して発光させる電子源として複

数の電子放出素子が設けられている。

#### 【0 0 0 4】

また、背面基板および前面基板に加わる大気圧荷重を支えるために、これら基板の間には複数の支持部材が配設されている。そして、この F E D では、電子放出素子から放出された電子ビームを蛍光体スクリーンに照射し、蛍光体スクリーンが発光することにより、画像を表示する。

#### 【0 0 0 5】

このような F E D では、電子放出素子の大きさがマイクロメートルオーダーであり、前面基板と背面基板との間隔をミリメートルオーダーに設定することができる。このため、現在のテレビやコンピュータのディスプレイとして使用されている陰極線管（C R T）などと比較して、高解像度化、軽量化、薄型化を達成することができる。

#### 【0 0 0 6】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上述のような画像表示装置において、実用的な表示特性を得るためには、通常の陰極線管と同様の蛍光体を用い、アノード電圧を数 k V 以上望ましくは 1 0 k V 以上に設定することが必要となる。しかし、前面基板と背面基板との間の隙間は、解像度や支持部材の特性、製造性などの観点からあまり大きくすることはできず、1 ～ 2 mm 程度に設定する必要がある。したがって、前面基板と背面基板との間に強電界が形成されることは避けられず、両基板間の放電（絶縁破壊）が問題となる。

#### 【0 0 0 7】

そして、放電が生じた場合、基板上に設けられた電子放出素子や蛍光体層が損傷あるいは劣化し表示品位が劣化する恐れがある。このような不良発生につながる放電は製品として望ましくない。そのため、前面基板あるいは背面基板に放電を防止する耐電圧構造、または放電経路を高インピーダンスとする放電電流低減構造を持たせる必要があるが、いずれも十分な効果が得られない上、表示性能の低下や製造コストの増加が避けられないという問題があった。

#### 【0 0 0 8】



この発明は以上の点に鑑みなされたもので、その目的は、放電に対する耐電圧性に優れ画像品位の向上した画像表示装置を提供することにある。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、この発明に係る画像表示装置は、内面に蛍光体スクリーンを有する第1基板と、上記第1基板に隙間を置いて対向配置されているとともに、上記蛍光体スクリーンを励起する電子ビームを放射する複数の電子源が設けられた第2基板と、それぞれ上記電子源に対向した複数の開孔を有し、上記第1および第2基板間に設けられたグリッドと、第1基板と第2基板との間隔を保持した複数のスペーサと、上記第1基板に電圧を印加するとともに、第1基板よりも高い電圧を上記グリッドに印加する電圧供給部と、を備えたことを特徴としている。更には、そのグリッド両面並びに各開孔の内面が高抵抗表面処理されていることが好ましい。

#### 【0010】

上記のように構成された画像表示装置によれば、グリッドに印加する電圧を第1基板に印加する電圧よりも若干高くすることにより、放電が発生する場合でも、この放電はグリッドと第2基板との間で発生し、第1基板と第2基板との間で直接放電することがなくなるとともに、グリッドが高抵抗表面処理されている為放電により生ずる放電電流が抑制され、第2基板の電子源の損傷を防止できる。また上記のような構成で生ずるグリッドと第1基板との間の電位差ではグリッドと第1基板の間で放電が起きる事はない。その結果、第1基板および第2基板の耐電圧構造を不要あるいは簡略化することができ、製造コストの低減を図ることが可能となる。また、グリッドを高電位にしたことにより第1基板に射突し、反射した散乱電子をグリッドが吸収するので、散乱電子が第1基板に再射突する事がなくなり、表示画像のコントラスト向上を図ることが可能となる。また、同じ理由により、第1基板とグリッドの間に立設されたスペーサの上記散乱電子による帯電が少なくなることより、スペーサの表面導電処理を不要に、又は簡略化できる。

#### 【0011】

**【発明の実施の形態】**

以下図面を参照しながら、この発明を、表面伝導型電子放出源を用いた平面表示装置（以下、SEDと称する）に適用した実施の形態について詳細に説明する。

図1ないし図3に示すように、このSEDは、透明な絶縁基板としてそれぞれ矩形状のガラスからなる第1基板12（以下、フェースプレート）および第2基板10（以下、リアプレート）を備え、これらのプレートは約1.0～3.0mmの隙間を置いて対向配置されている。リアプレート10は、フェースプレート12よりも僅かに大きな寸法に形成されている。そして、リアプレート10およびフェースプレート12は、ガラスからなる矩形枠状の側壁14を介して周縁部同士が接合され、偏平な矩形状の真空外囲器15を構成している。

**【0012】**

第1基板として機能するフェースプレート12の内面には蛍光体スクリーン16が形成されている。この蛍光体スクリーン16は、赤、青、緑の蛍光体層、および黒色着色層を並べて構成されている。これらの蛍光体層はストライプ状あるいはドット状に形成されている。また、蛍光体スクリーン16上には、アルミニウム等からなるメタルバック17が形成されている。なお、フェースプレート12と蛍光体スクリーンとの間に、例えばITOからなる透明導電膜あるいはカラーフィルタ膜を設けてもよい。

**【0013】**

第2基板として機能するリアプレート10の内面には、蛍光体スクリーン16の蛍光体層を励起する電子源として、それぞれ電子ビームを放出する多数の電子放出素子18が設けられている。これらの電子放出素子18は、画素毎に対応して複数列および複数行に配列されている。各電子放出素子18は、図示しない電子放出部、この電子放出部に電圧を印加する一対の素子電極等で構成されている。また、リアプレート10上には、電子放出素子18に電圧を印加するための図示しない多数本の配線がマトリック状に設けられている。

**【0014】**

接合部材として機能する側壁14は、例えば、低融点ガラス、低融点金属等の

封着材 20 により、リアプレート 10 の周縁部およびフェースプレート 12 の周縁部に封着され、フェースプレートおよびリアプレート同志を接合している。

#### 【0015】

また、図 2 および図 3 に示すように、SED は、リアプレート 10 およびフェースプレート 12 の間に配設されたスペーサアッセンブリ 22 を備えている。本実施の形態において、スペーサアッセンブリ 22 は、板状のグリッド 24 と、グリッドの両面に一体的に立設された複数の柱状のスペーサと、を備えて構成されている。

#### 【0016】

詳細に述べると、グリッド 24 はフェースプレート 12 の内面に対向した第 1 表面 24 a およびリアプレート 10 の内面に対向した第 2 表面 24 b を有し、これらのプレートと平行に配置されている。そして、グリッド 24 には、エッチング等による多数の開孔からなる電子ビーム通過孔 26 および複数のスペーサ開孔 28 が形成されている。電子ビーム通過孔 26 はそれぞれ電子放出素子 18 に対向して配列されているとともに、スペーサ開孔 28 は、それぞれ電子ビーム通過孔間に位置し所定のピッチで配列されている。

#### 【0017】

グリッド 24 は、例えば鉄-ニッケル系の金属板により厚さ 0.1 ~ 0.2 mm に形成されているとともに、その表面には、例えば、低融点ガラスを塗布、焼成することにより形成した絶縁膜が形成される。この絶縁膜は、金属板を酸化処理によって得られた酸化膜からなる絶縁膜であっても構わない。

#### 【0018】

更に、グリッド 24 の表面には、絶縁膜に重ねて、放電電流制限効果を有する高抵抗膜を形成することができる。この高抵抗膜は、例えば、酸化錫および酸化アンチモン微粒子を分散させた液をスプレー被覆した後、乾燥、焼成することにより形成され、その抵抗は、 $E + 8 \Omega / \square$  以上に設定されている。

また、電子ビーム通過孔 26 は、 $0.15 \sim 0.20 \text{ mm} \times 0.20 \sim 0.30 \text{ mm}$  の矩形状に形成され、スペーサ開孔 28 は径が約  $0.2 \sim 0.3 \text{ mm}$  に形成されている。なお、上述した絶縁層および高抵抗膜は、グリッド 24 に設けら

れた電子ビーム通過孔 26 の内面にも形成されている。

#### 【0019】

グリッド 24 の第 1 表面 24 a 上には、各スペーサ開孔 28 に重ねて第 1 スペーサ 30 a が一体的に立設され、その延出端は、メタルバック 17 および蛍光体スクリーン 16 の黒色着色層を介してフェースプレート 12 の内面に当接している。本実施の形態において、各第 1 スペーサ 30 a の延出端は、高さ補正層 31 を介してメタルバック 17 に接している。高さ補正層は各スペーサの高さばらつきを補正するために必要であり、使いやすさから、例えば低融点のインジウムまたはその合金などが使われる。スペーサの高さ精度が充分満足できるなら設ける必要はない。

#### 【0020】

また、グリッド 24 の第 2 表面 24 b 上には、各スペーサ開孔 28 に重ねて第 2 スペーサ 30 b が一体的に立設され、その延出端は、リアプレート 10 の内面に当接している。そして、各スペーサ開孔 28、第 1 および第 2 スペーサ 30 a、30 b は互いに整列して位置し、第 1 および第 2 スペーサはこのスペーサ開孔 28 を介して互いに一体的に連結されている。

第 1 および第 2 スペーサ 30 a、30 b の各々は、グリッド 24 側から延出端に向かって径が小さくなった先細テーパ状に形成されている。

#### 【0021】

例えば、各第 1 スペーサ 30 a はグリッド 24 側に位置した基端の径が約 0.4 mm、延出端の径が約 0.3 mm、高さが約 0.4 mm に形成され、また、各第 2 スペーサ 30 b はグリッド 24 側に位置した基端の径が約 0.4 mm、延出端の径が約 0.25 mm、高さが約 1.0 mm に形成されている。このように、第 1 スペーサ 30 a の高さは、第 2 スペーサ 30 b の高さよりも低く形成され、第 2 スペーサの高さは、第 1 スペーサの高さに対し約  $4/3$  以上、望ましく 2 倍以上に設定されている。（←この記載は OK です。）

前述したように、各スペーサ開孔 28 の径は約 0.2 ~ 0.3 mm であり、第 1 および第 2 スペーサ 30 a、30 b のグリッド側端の径よりも十分に小さく設定されている。そして、第 1 スペーサ 30 a および第 2 スペーサ 30 b をスペー

サ開孔 28 と同軸的に整列して一体的に設けることにより、第 1 および第 2 スペーサはスペーサ開孔を通して互いに連結され、グリッド 24 を両面から挟み込んだ状態でグリッド 24 と一体に形成されている。

#### 【0022】

また、各第 2 スペーサ 30b の外面には、例えば、酸化錫および酸化アンチモンからなる高抵抗被膜が形成されている。それにより、第 2 スペーサ 30b の表面抵抗は、第 1 スペーサ 30a の表面抵抗よりも小さくなっている。

#### 【0023】

図 2 および図 3 に示すように、上記のように構成されたスペーサアッセンブリ 22 はフェースプレート 12 およびリアプレート 10 間に配設されている。そして、第 1 および第 2 スペーサ 30a、30b は、フェースプレート 12 およびリアプレート 10 の内面に当接することにより、これらのプレートに作用する大気圧荷重を支持し、プレート間の間隔を所定値に維持している。

#### 【0024】

また、グリッド 24 は、後述するように所定の電圧が印加され、各電子ビーム通過孔 26 に対応する電子放出素子 18 から放出された電子ビームが電子ビーム通過孔を通過し、対応する蛍光体層に射突し、蛍光体層を励起することにより、所望の画像を表示する。

#### 【0025】

図 2 に示すように、SED は、グリッド 24 およびフェースプレート 12 のメタルバック 17 に電圧を印加する電圧供給部 50 を備えている。この電圧供給部 50 は、グリッド 24 およびメタルバック 17 にそれぞれ接続され、例えば、グリッド 24 に 12 kV、メタルバック 17 に 10 kV の電圧を印加する。すなわち、グリッド 24 に印加する電圧は、フェースプレート 12 に印加する電圧よりも高く設定されている。グリッド 24 に印加する電圧は、フェースプレート 12 に印加する電圧の 1.5 倍以内望ましくは 1.25 倍以内である。

#### 【0026】

次に、上記のように構成されたスペーサアッセンブリ 22、およびこれを備えた SED の製造方法について説明する。

スペーサアッセンブリ 22 を製造する場合、まず、所定寸法のグリッド 24、グリッドとほぼ同一の寸法を有した図示しない矩形板状の第 1 および第 2 金型を用意する。グリッド 24 には予め電子ビーム通過孔 26、およびスペーサ開孔 28 を形成し、グリッド全体を酸化処理し、電子ビーム通過孔 26 およびスペーサ開孔 28 の内面を含めグリッド表面に絶縁膜を形成する。更に、絶縁膜の上に、酸化錫および酸化アンチモンの微粒子を分散させた液をスプレー被覆し、乾燥、焼成して高抵抗膜を形成する。

#### 【0027】

第 1 および第 2 金型は、それぞれグリッド 24 のスペーサ開孔 28 に対応した複数の透孔が形成されている。ここで、第 1 金型は、複数枚、例えば、2 枚の金属薄板を積層して形成されている。各金属薄板は厚さ 0.25～0.3 mm の鉄-ニッケル系金属板で構成されているとともに、それぞれテーパ状の複数の透孔が形成されている。そして、金属薄板の各々に形成された透孔は、他の金属薄板に形成された透孔と異なる径を有している。そして、これら 2 枚の金属薄板は、透孔がほぼ同軸的に整列した状態で、かつ、径の大きな透孔から順に並んだ状態で積層され、真空中又は還元性雰囲気中で互いに拡散接合されている。これにより、全体として厚さ 0.5～0.6 mm の第 1 金型 32 が形成され、各透孔は、2 つの透孔を合わせることにより規定され、段付きテーパ状の内周面を有している。

#### 【0028】

一方、第 2 金型も第 1 金型と同様に、例えば、5 枚の金属薄板を積層して構成され、第 2 金型に形成された各透孔は 5 つのテーパ状透孔によって規定され、段付きテーパ状の内周面を有している。

#### 【0029】

また、第 1 および第 2 金型は、少なくとも各透孔 34 の内周面が後述するスペーサ形成材料の有機成分より低温で分解する樹脂によって被覆されている。

#### 【0030】

スペーサアッセンブリの製造工程においては、第 1 金型を、各透孔の大径側がグリッド 24 側に位置するように、グリッドの第 1 表面 24 a に密着させ、かつ

、各透孔がグリッドのスペーサ開孔 28 と整列するように位置決めした状態に配置する。同様に、第 2 金型を、各透孔の大径側がグリッド 24 側に位置するように、グリッドの第 2 表面 24 b に密着させ、かつ、各透孔がグリッドのスペーサ開孔 28 と整列するように位置決めした状態に配置する。そして、これら第 1 金型、グリッド 24、および第 2 金型を図示しないクランプ等を用いて互いに固定する。

#### 【0031】

次に、例えば、第 1 金型の外面側からペースト状のスペーサ形成材料を供給し、第 1 金型の透孔、グリッド 24 のスペーサ開孔 28、および第 2 金型の透孔にスペーサ形成材料を充填する。スペーサ形成材料としては、少なくとも紫外線硬化型のバインダ（有機成分）およびガラスフィラーを含有したガラスペーストを用いる。

#### 【0032】

続いて、充填されたスペーサ形成材料に対し、第 1 および第 2 金型の外面側から放射線として紫外線（UV）を照射し、スペーサ形成材料を UV 硬化させる。必要に応じて、深さ方向に均一な効果特性を得る為、熱硬化を併用しても構わない。

#### 【0033】

次に、グリッドに第 1 および第 2 金型を密着させた状態でこれらを、加熱炉内少なくとも各透孔 34 の内周面に塗布された樹脂の分解温度に保持して分解し、スペーサ形成材料と各透孔 34 の内周面の間に感激を形成する。その後、第 1 および第 2 金型、グリッド 24 を所定温度まで冷却した後、グリッド 24 から第 1 および第 2 金型を剥離する

最後に、スペーサが一体形成されたグリッドを加熱炉内で熱処理し、スペーサ形成材料内からバインダを飛ばした後、約 500～550℃で 30 分～1 時間、スペーサ形成材料を本焼成する。これにより、グリッド 24 と一体の第 1 および第 2 スペーサ 30 a、30 b を形成する。これにより、グリッド 24 上に第 1 および第 2 スペーサ 30 a、30 b が作り込まれたスペーサアッセンブリ 22 のベースが完成する。

**【0034】**

このように形成されたスペーサアッセンブリ 22 では、図 4 に示すように、グリッド 24 の板厚が 0.12 mm、各第 1 スペーサ 30 a はグリッド 24 側に位置した基端の径が約 0.4 mm、延出端の径が約 0.3 mm、高さ  $h_1$  が約 0.4 mm に形成され、また、各第 2 スペーサ 30 b はグリッド 24 側に位置した基端の径が約 0.4 mm、延出端の径が約 0.25 mm、高さ  $h_2$  が約 1.0 mm に形成されている。

**【0035】**

続いて、図 5 に示すように、スペーサアッセンブリ 22 の第 2 スペーサ 30 b 部分を、ポリプロピレン製の容器 44 に溜められたコート液 46 内に沈める。コート液 46 としては、酸化錫および酸化アンチモンの微粒子を分散させた液を使用した。そして、スペーサアッセンブリ 22 を容器 44 から引出した後、乾燥、焼成し、各第 2 スペーサ 30 b の表面に高抵抗膜を形成する。これにより、スペーサアッセンブリ 22 において、第 2 スペーサ 30 b の表面抵抗は、第 1 スペーサ 30 a の表面抵抗よりも小さく、例えば、 $E+8 \sim +9 \Omega/\square$  となっている。

これにより、スペーサアッセンブリ 22 が完成する。

**【0036】**

上記のように製造されたスペーサアッセンブリ 22 を用いて SED を製造する場合、予め、電子放出素子 18 が設けられているとともに側壁 14 が接合されたリアプレート 10 と、蛍光体スクリーン 16 およびメタルバック 17 の設けられたフェースプレート 12 とを用意しておく。

**【0037】**

そして、図 6 に示すように、各第 1 スペーサ 30 a の延出端にインジウム粉末を含むペーストを塗布した後、スペーサアッセンブリ 22 をリアプレート 10 上に位置決めする。この状態で、リアプレートおよびフェースプレート 12 を真空チャンバ内に配置し、真空チャンバ内を真空排気した後、側壁 14 を介してフェースプレート 12 をリアプレート 10 に接合する。同時に、インジウム粉末を溶解させ、第 1 スペーサ 30 a の延出端とフェースプレート 12 とを接着する。これにより、スペーサアッセンブリ 22 を備えた SED が製造される。



**【0038】**

以上のように構成されたSEDによれば、フェースプレート12とリアプレート10との間にグリッド24を設け、このグリッドに印加する電圧をフェースプレートに印加する電圧よりも高くすることにより、放電が生じた場合でも、この放電はグリッド24とリアプレート10との間で発生し、フェースプレート12とリアプレート10間で直接放電する事はない。しかも、グリッド24の表面は高抵抗処理されているから、たとえ放電しても生ずる放電電流は極めて少ない。したがって、リアプレート10の電子源を損傷する事がなくなるので、電子源に対する耐電圧構造または放電電流低減構造を不要又は簡略化することができる。

また、グリッド24の電位をあげることにより、グリッド24とフェースプレート12の間に電圧が生ずるが、実施例の2kV程度の電圧では放電する事はないし、たとえ放電しても、同じくグリッド24の高抵抗表面処理効果により放電電流は極めて少なく、フェースプレート12の蛍光体スクリーン16を損傷する事はない。したがって、フェースプレート12においても耐電圧構造または放電電流低減構造を不要あるいは簡略化することができ、製造コストの低減を図ることができる。

**【0039】**

更に、グリッド24の電位を上げることにより、フェースプレート12の蛍光スクリーン16に射突し、反射した電子をグリッドが吸収するため、反射電子の蛍光スクリーン16への再射突が少なくなり、不所望な発光が少なくなり、表示画像のコントラスト向上を図ることができる。また同じ理由で、蛍光スクリーン16からの反射電子の低減によりスペーサの帯電も低減し、その静電気による電子ビームの偏移が小さくなり、色純度の向上を図ることが可能となるとともに第1スペーサの表面導電処理が不要または簡易化が可能となる。

**【0040】**

そして、グリッド24の電位を上げることにより電子源面の電界が強くなり、電子源の電子放出効率が向上し、表示画像の輝度向上、消費電力の低減等を図ることが可能となる。

**【0041】**

また、上記構成のSEDによれば、フェースプレート12側に設けられた第1スペーサ30aの高さをリアプレート10側に設けられた第2スペーサ30bよりも低く形成することにより、グリッド24に印加する電圧をフェースプレート12に印加する電圧より高くすることによる前述の効果と相俟って、更に第1スペーサ30aの帯電が少なくでき、更なる色純度の向上や第1スペーサの表面処理を不要または簡易化することが可能になる。

#### 【0042】

なお、この発明は上述した実施の形態に限定されることなく、この発明の範囲内で種々変形可能である。例えば、スペーサ形成材料は上述したガラスペーストに限らず、必要に応じて適宜選択可能である。また、スペーサの径や高さ、その他の構成要素の寸法、材質等は必要に応じて適宜選択可能である。更に、グリッド表面および第2スペーサに設けられた高抵抗膜は、酸化錫および酸化アンチモンに限らず、必要に応じて適宜選択可能である。

#### 【0043】

一方、電子源は、表面導電型電子放出素子に限らず、電界放出型、カーボンナノチューブ等、種々選択可能である。また、この発明は、上述したSEDに限定されることなく、良く知られた他方式のFEDに適用可能である。更に、上述した実施の形態では、共通の電圧供給部によりフェースプレートおよびグリッドに電圧を印加する構成としたが、それぞれ独立した電圧供給部を設ける構成としてもよい。

#### 【0044】

##### 【発明の効果】

以上詳述したように、この発明によれば、放電に対する耐電圧性に優れ画像品位の向上した画像表示装置を提供することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

この発明の実施の形態に係るSEDを示す斜視図。

##### 【図2】

図1の線A-Aに沿って破断した上記SEDの斜視図。

**【図 3】**

上記 S E D を拡大して示す断面図。

**【図 4】**

上記 S E D の製造工程で形成されたスペーサアッセンブリの一部を示す側面図。

**【図 5】**

上記製造工程において、上記スペーサアッセンブリの第 2 スペーサに高抵抗膜を形成する工程を示す断面図。

**【図 6】**

上記製造工程において、フェースプレート、スペーサアッセンブリ、およびリアプレートを接合する工程を概略的に示す断面図。

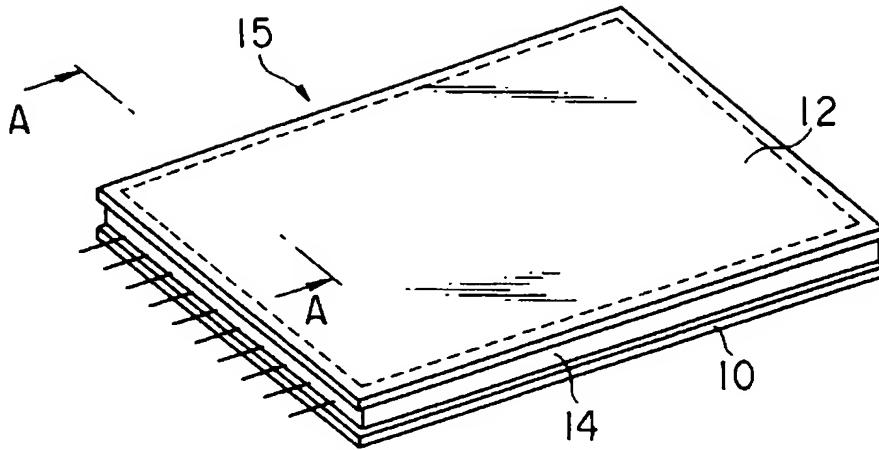
**【符号の説明】**

- 1 0 … リアプレート
- 1 2 … フェースプレート
- 1 4 … 側壁
- 1 5 … 真空外囲器
- 1 6 … 蛍光体スクリーン
- 1 8 … 電子放出素子
- 2 2 … スペーサアッセンブリ
- 2 4 … グリッド
- 2 4 a … 第 1 表面
- 2 4 b … 第 2 表面
- 2 6 … 電子ビーム通過孔
- 2 8 … スペーサ開孔
- 3 0 a … 第 1 スペーサ
- 3 0 b … 第 2 スペーサ
- 5 0 … 電圧供給部

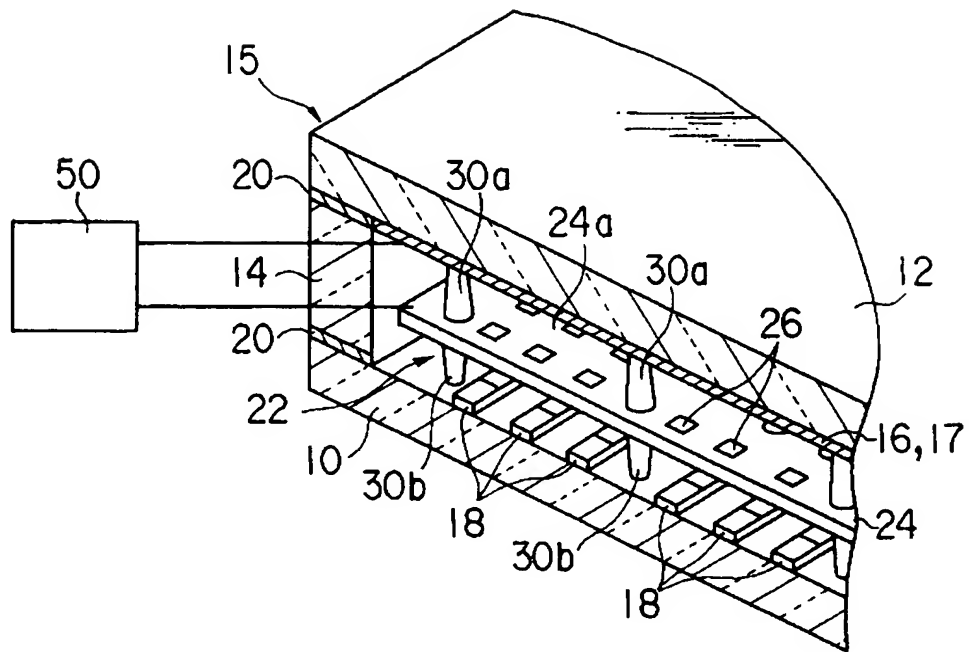
【書類名】

図面

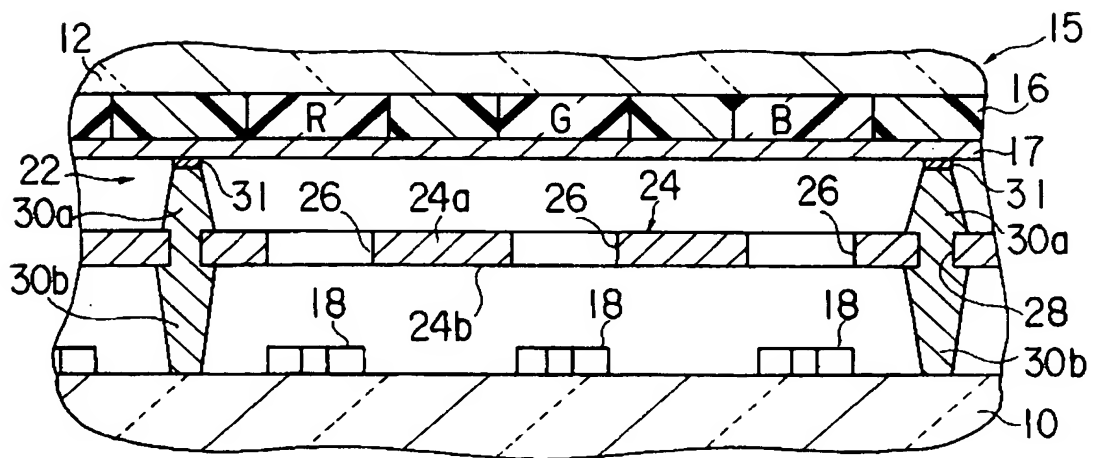
【図 1】



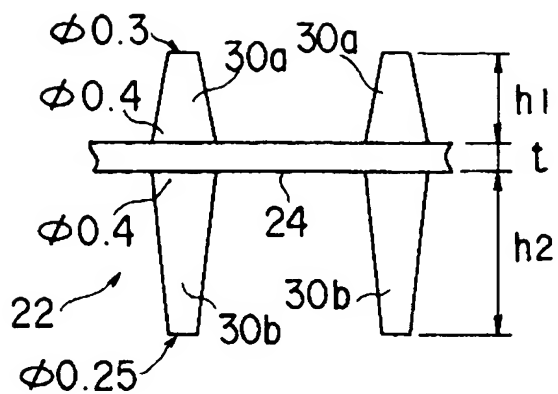
【図 2】



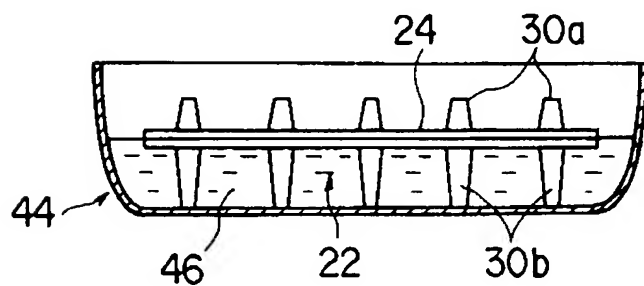
【図 3】



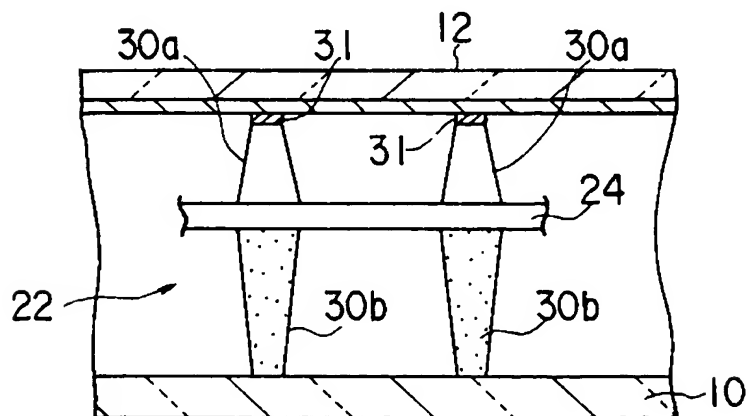
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】放電に対する耐圧性に優れ画像品位の向上した画像表示装置を提供することにある。

【解決手段】画像表示面を有するフェースプレート12と、フェースプレートに隙間を置いて対向配置されているとともに、画像表示面を励起する複数の電子源18が設けられたリアプレート10と、を備え、これらフェースプレートとリアプレートとの間にはグリッド24およびプレート間の間隔を保持した複数のスペーサが30a、30bが設けられている。グリッド24には、電圧供給部50から、フェースプレートに印加する電圧よりも高い電圧が印加される。

【選択図】 図2

特願 2 0 0 1 - 2 9 7 0 4 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 3 0 7 8 ]

1. 変更年月日	2 0 0 1 年 7 月 2 日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号
氏 名	株式会社東芝